

PCT/JP03/07710

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

18.06.03

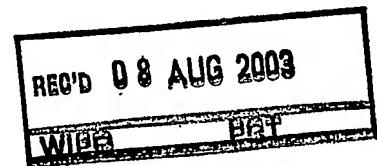
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 7月 3日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-194625
[ST. 10/C]: [JP2002-194625]

出 願 人
Applicant(s): 日本精工株式会社

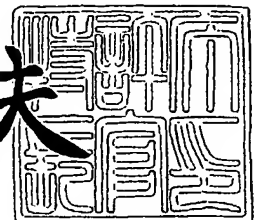


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 NSP02029

【提出日】 平成14年 7月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B62D 5/04

【発明の名称】 ステアリング装置及びラック軸の製造方法

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県前橋市総社町一丁目 8 番 1 号 日本精工株式会社
内

【氏名】 佐伯 丈晴

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県前橋市総社町一丁目 8 番 1 号 日本精工株式会社
内

【氏名】 染谷 賢司

【特許出願人】

【識別番号】 000004204

【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代表者】 朝香 聖一

【代理人】

【識別番号】 100107272

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 敬二郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100109140

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 研一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 052526

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700184

【包括委任状番号】 9700957

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ステアリング装置及びラック軸の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 転舵装置に連結され、外面にラック歯を形成したラック軸と、ステアリングホイールに連結され、前記ラック歯に噛合するピニオンとを有するステアリング装置において、

前記ラック軸は、前記ラック歯の歯幅より狭い転動面を、前記ラック軸の軸線を挟んで前記ラック歯に対して反対側に形成すると共に、前記転動面を挟んで両側に一對の面を形成しており、

更に、前記ラック軸の転動面上を転動する単一の転動体と、前記転動体を前記ラック軸に向かって押圧する支持部材を設けたことを特徴とするステアリング装置。

【請求項2】 前記支持部材は、前記ラック軸の前記転動面以外の場所に当接する補助支持部材を有することを特徴とする請求項1に記載のステアリング装置。

【請求項3】 ステアリング装置用のラック軸の製造方法において、素材を鍛造加工することで、外面に沿って延在する二つの溝を、180度以外の位相で形成するステップと、

前記ラック軸の周方向における前記2つの溝の間隔が広い方の外面に、ラック歯を形成するステップと、

前記ラック軸の周方向における前記2つの溝の間隔が狭い方の外面に、転動体が転動する転動面を形成するステップと、を有することを特徴とするラック軸の製造方法。

【請求項4】 前記転動面は平面状に加工されることを特徴とする請求項3に記載のラック軸の製造方法。

【請求項5】 前記転動面は曲面状に加工されることを特徴とする請求項3に記載のラック軸の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ステアリング装置に関し、特にラック軸とピニオンとを備えたラック・アンド・ピニオン式ステアリング装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

車両のステアリング装置の一タイプとして、ラック軸のラック歯にピニオンを噛合させることで、ピニオンの回転力と回転量をラック軸の軸線方向推力とストロークに変換するラック・アンド・ピニオン式ステアリング装置が知られている。ここで、比較的車重の軽い車両においては、補助操舵力を出力しない、いわゆるマニュアルステアリング装置に、ラック・アンド・ピニオン式ステアリング装置を組み込んだ構成を用いる場合がある。かかる場合、運転者の操舵によってのみ、操向輪を駆動しなければならないことから、ピニオン1回当たりのストローク量（ストロークレシオ）を小さくして、操舵トルクを軽減し、反面、操舵量を多くするように設定されている。更に、ラックを保持するラック保持機構においては、ラック軸の背面（ラック歯面側と反対側）を保持する保持部に、ローラ等で回転支持する転がり式ラックガイドを設ける等、伝達効率を向上させ、操舵トルクの低減を図っている（実開昭59-30773号、実開昭61-124471号等）。

【0003】

これに対し、比較的車重の重い車両においては、操舵力低減のため、一般的には、補助操舵力を出力する、いわゆるパワーステアリング装置を設けていることが多い。このようなパワーステアリング装置においては、ラック・アンド・ピニオン機構を採用しても、ラック軸に伝達されるトルクは小さくて済むので、伝達効率が多少悪化しても、運転者の操舵を阻害しないので、ラック軸を保持するラック保持機構においては、転がり式ラックガイドよりも安価な滑動式ラックガイドを用いているという実情がある。

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、ラック歯の歯面精度向上のため、鍛造によって、軸線に直交する断

面がY型（形）に加工された、いわゆるY型ラック軸が開発されている。このようなY型ラック軸をステアリング装置に適用した例を図12に示す。図12において、ハウジング1内を延在する出力軸3は、不図示のステアリングシャフトに連結され、且つ軸受5, 6によりハウジング1に対して回転自在に支承されている。軸受6の内輪は、ナット8により出力軸3の端部に固定され、軸受6の外輪は、カバー部材を兼ねた固定部材9の螺合によりハウジング1に対して取り付けられている。

【0005】

ハウジング1は、Y型ラック軸であるラック軸10の周囲から図で左方に延在する中空柱部1cを形成している。中空柱部1c内には、支持装置20が配置されている。支持装置20は、略円筒状の本体21と、本体21を中空柱部1cに取り付けるための円管状のネジ部材25と、本体21とネジ部材25との間に配置され、ネジ部材25に対して本体21をラック軸10側に付勢する皿バネ24と、ネジ部材25のロック部材26とからなる。

【0006】

本体21は、ラック軸10の外径状に合わせてくぼんでおり、すなわち一對のテーパ面21aを有している。テーパ面21aは、ラック軸10の斜面10aにそれぞれ当接している。

【0007】

ここで、出力軸3とラック軸10との間で強大な力が伝達されたとき、ラック軸10を出力軸3より離隔させようとする離隔力が生じる。本実施の形態においては、支持装置20の本体21のテーパ面21aが、ラック軸10の斜面10aに当接することで、この離隔力を適切に支持することができる。

【0008】

ところで、支持装置20の本体21のテーパ面21aと、ラック軸10の斜面10aとは大きな表面積で滑り接触することとなるから、その間に働く摩擦力は比較的大きなものとなる。ここで、マニュアルステアリング装置に、かかる構成を適用した場合、ステアリングホイールを運転者が回したときに、その摩擦力が抵抗となって現れるため、運転者は操舵力を重く感じるという問題がある。一方

、パワーステアリング装置に図 12 の構成を適用した場合、補助操舵力のおかげで、運転者が操舵力を重く感じる恐れはないが、摩擦力にうち勝つための補助操舵力分だけ余計に動力消費がなされ、省エネルギーが図れないという問題がある。

【0009】

本発明は、かかる従来技術の問題点に鑑み、Y 型ラック軸をより適切に支持できるステアリング装置及びそのラック軸の製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、第 1 の本発明のステアリング装置は、
転舵装置に連結され、外面にラック歯を形成したラック軸と、ステアリングホイールに連結され、前記ラック歯に噛合するピニオンとを有するステアリング装置において、

前記ラック軸は、前記ラック歯の歯幅より狭い転動面を、前記ラック軸の軸線を挟んで前記ラック歯に対して反対側に形成すると共に、前記転動面を挟んで両側に一对の面を形成しており、

更に、前記ラック軸の転動面上を転動する単一の転動体と、前記転動体を前記ラック軸に向かって押圧する支持部材を設けたことを特徴とする。

【0011】

第 2 の本発明のラック軸の製造方法は、
ステアリング装置用のラック軸の製造方法において、
素材を鍛造加工することで、外面に沿って延在する二つの溝を、180 度以外の位相で形成するステップと、

前記ラック軸の周方向における前記 2 つの溝の間隔が広い方の外面に、ラック歯を形成するステップと、

前記ラック軸の周方向における前記 2 つの溝の間隔が狭い方の外面に、転動体が転動する転動面を形成するステップと、を有することを特徴とする。

【0012】

【作用】

第1の本発明のステアリング装置は、転舵装置に連結され、外面にラック歯を形成したラック軸と、ステアリングホイールに連結され、前記ラック歯に啮合するピニオンとを有するステアリング装置において、前記ラック軸は、前記ラック歯の歯幅より狭い転動面を、前記ラック軸の軸線を挟んで前記ラック歯に対して反対側に形成すると共に、前記転動面を挟んで両側に一对の面を形成しており、更に、前記ラック軸の転動面上を転動する単一の転動体と、前記転動体を前記ラック軸に向かって押圧する支持部材を設けたので、前記ピニオンから前記ラック軸に操舵力が伝達されたとき、前記転動体は前記転動面を転動することにより、より少ない抵抗力で前記ラック軸の移動を許容することができる。尚、前記ラック歯の歯幅より狭い転動面を、前記ラック軸の軸線を挟んで反対側に形成すると共に、前記転動面を挟んで両側に一对の面（例えば斜面）を形成しているラック軸は、いわゆるY型ラック軸と呼ばれるものがある。

【0013】

更に、前記支持部材は、前記ラック軸の前記転動面以外の場所に当接する補助支持部材を有すると、前記ラック軸の軸線周りの回動を抑制して、前記ラック軸の保持を確実なものとする。

【0014】

ところで、第1の本発明にかかるステアリング装置のラック軸を形成する上で、転動体が転動する転動面をどのようにして精度良く形成するかが問題となる。以下の第2の本発明のラック軸の製造方法によれば、転動面を精度良く形成することができる。

【0015】

第2の本発明のラック軸の製造方法は、ステアリング装置用のラック軸の製造方法において、素材を鍛造加工することで、外面に沿って延在する二つの溝を、180度以外の位相で形成するステップと、前記ラック軸の周方向における前記2つの溝の間の間隔が広い方の外面に、ラック歯を形成するステップと、前記ラック軸の周方向における前記2つの溝の間の間隔が狭い方の外面に、転動体が転動する転動面を形成するステップと、を有するので、例えば前記ラック歯を基準

として、或いは前記ラック軸の軸線を基準として、前記転動面をより精度良く加工することができる。尚、以上の3つのステップは、別個に実行されても良いが、鍛造加工などでは同時に実行され、それにより容易に精度の良い加工を行える。

【0016】

更に、前記転動面は平面状に加工されると好ましい。

【0017】

或いは、前記転動面は曲面状に加工されると好ましい。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は、第1の実施の形態にかかるラック・アンド・ピニオン式ステアリング装置の断面図である。図1において、ハウジング101内を延在する出力軸103は、不図示のステアリングシャフトに連結され、且つ軸受105、106によりハウジング101に対して回転自在に支承されている。軸受106の内輪は、出力軸103に螺合されたナット108により出力軸103の端部に固定され、軸受106の外輪は、カバー部材を兼ねた固定部材109の螺合によりハウジング101に対して取り付けられている。出力軸103のピニオン103aが、不図示の転舵装置のタイロッドに両端を接続したラック軸110のラック歯110aに嚙合している。

【0019】

ハウジング101は、ラック軸110の周囲から、図で左方に延在する中空柱部101cを形成している。中空柱部101c内には、支持装置120が配置されている。支持装置120は、円筒状の本体121と、本体121の袋孔内に取り付けられた軸122と、軸122の周囲に配置された転動体である円筒ローラ123と、円筒ローラ123を軸122に対して回転自在に支持するニードル軸受127と、本体121を中空柱部101cに取り付けるためのネジ部材125と、ネジ部材125と本体121との間に配置され、本体121をラック軸110側に付勢するための皿バネ124と、ネジ部材125のロック部材126とか

らなる。ネジ部材 125 のねじ込み量を調整することで、皿バネ 124 の圧縮量が変化し、ラック軸 110 の押圧力を調整することができる。調整後には、ロック部材 126 でネジ部材 125 をロック固定しその緩み止めを図ることができる。

【0020】

ラック軸 110 において、ラック歯 110a と軸線 X を挟んで反対側（背面側という）には、図 1 に示す軸線 X に直交する断面において、左上部及び左下部が切り欠かれた溝 G が形成されている。溝 G は、水平面 110d と斜平面 110b を交差させた三角溝である。このようなラック軸を Y 型ラック軸と称し、本実施の形態では鍛造加工により形成する。その製造方法は後述する。溝 G に挟まれた凸状部の外面が転動面 110c となっている。転動面 110c は、ラック歯 110a に対して平行な平面となっている。本実施の形態では、転動面 110c は鍛造加工のままである。

【0021】

本実施の形態の動作を説明すると、不図示のステアリングホイールに操舵力が入力されたとき、かかる操舵力は、不図示のステアリングシャフトを介して、出力軸 103 に伝達され、互いに噛合するピニオン 103a とラック歯 110a を介して出力軸 103 の回転力がラック軸 110 の長手方向推力に変換され、かかる長手方向推力によりラック軸 110 が紙面垂直方向に移動するので、それにより不図示の車輪が転舵されることとなる。このとき、円筒ローラ 123 は、転動面 110c 上を転動し、低摩擦でラック軸 110 の移動を許容する。

【0022】

本実施の形態によれば、Y 型のラック軸 110 は、ラック歯 110a の歯幅より狭い転動面 110c を、ラック軸の軸線 X を挟んで反対側に形成しており、且つ転動面 110c を挟んで図で両側（上下）に一对の斜面 110b を形成しており、更に、ラック軸 110 の転動面 110c 上を転動する円筒ローラ 123 と、円筒ローラ 123 をラック軸 110 に向かって押圧する支持装置 120 を設けたので、ピニオン 103a からラック軸 110 に操舵力が伝達されたとき、円筒ローラ 123 は転動面 110c を転動することにより、より少ない抵抗力でラック

軸 110 の軸線方向移動を許容することができる。

【0023】

図2は、第2の実施の形態にかかるラック・アンド・ピニオン式ステアリング装置の断面図である。図2の実施の形態においては、図1の実施の形態に対して、ラック軸 110' の転動面 110c' が鍛造加工後に、ラック歯 110a' に対して平行な平面となるよう機械加工されている点が異なっており、それにより円筒ローラ 123 の円滑な転動を確保できる。それ以外の構成については、図1の実施の形態と同様であるので、同一の符号を付すことで説明を省略する。

【0024】

図3は、第3の実施の形態にかかるラック・アンド・ピニオン式ステアリング装置の断面図である。図3の実施の形態においては、図1の実施の形態に対して、ラック軸 210 の転動面 210c が鍛造加工後に、ラック歯 210a に対して凸状曲面となるよう機械加工されており、それに応じて円筒ローラ 223 の外周面が凹状曲面となっている点が異なっている。本実施の形態によれば、円筒ローラ 223 が、ラック軸 210 の図3で上下方向の変位を抑制する効果がある。それ以外の構成については、図1の実施の形態と同様であるので、同一の符号を付すことで説明を省略する。

【0025】

図4は、第4の実施の形態にかかるラック・アンド・ピニオン式ステアリング装置の断面図である。図4の実施の形態においては、図1の実施の形態に対して、ラック軸 110 は共通であるが、支持装置 120 の本体 321 が異なっている。すなわち、本体 321 の図4で左端上下縁 321a が右方に延在し、ラック軸 110 の溝部の斜面 110b に当接している点が異なっている。本実施の形態によれば、円筒ローラ 123 が、ラック軸 110 を図4で左右方向の変位を拘束すると共に、本体 321 の左端上下縁 321a が、ラック軸 110 の上下方向の変位を抑制する効果がある。それ以外の構成については、図1の実施の形態と同様であるので、同一の符号を付すことで説明を省略する。

【0026】

図5～11は、本実施の形態にかかるラック軸の製造方法を説明するための図

である。ラック軸の製造方法を構成する各ステップを示す図5において、ステップS101で、丸軸鋼材などの素材を所定長に切り出すなどの前加工を行い、ステップS102で、かかる素材に鍛造加工を施す。ここで、図6に点線で示す丸軸の素材Sは、軸線Xに対し直交する方向に少なくとも2方向（互いに180度以外の角度で交差する）に突出してなる型で鍛造されることで、全長の略半分になたって（図7参照）、面110d、110bを含む溝Gを形成することができる（図6の実線）。

【0027】

続いて、ステップS103で、ラック歯の歯切り加工を行う。より具体的には、図6にダブルハッチングで示す領域A（2つの溝Gの間の間隔が広い方の外面）を切削加工することで、ラック歯110aを形成するのである。歯切り加工後のラック軸110を図7に示す。尚、2つの溝Gの間の間隔が狭い方の外面に位置する転動面110cを鍛造加工のままとするなら、所定の表面処理などを行って、ラック軸110が完成する。かかるラック軸110は、図1、4に示す実施の形態に組み込まれる。

【0028】

これに対し、転動面により高精度を求める場合、ステップS104で転動面の仕上げ加工を行う。ここで、転動面の仕上げ加工を何を基準として行うかが問題となる。本実施の形態にかかるラック軸の製造方法においては、ラック歯110aに対向する側の外面に転動面110cが位置するので、高精度に形成されるラック軸110のラック歯110aを基準に転動面110cの仕上げ加工を行うと、転動面の精度が向上し好ましい。

【0029】

より具体的に説明すると、図7にBで示す部分を拡大して治具Jと共に示す図8において、治具Jの2本の丸棒をラック歯110aの歯面に当てることで、基準面Pが確定されるため、かかる基準面Pと平行となるように、転動面110cを加工すればよい。

【0030】

更に変形例によれば、図7にBで示す部分を拡大して治具Jと共に示す図9に

において、治具 J の 2 本のくさび棒をラック歯 110 a の歯面に当てることで、基準面 P が確定されるため、かかる基準面 P と平行となるように、転動面 110 c を加工すればよい。

【0031】

更に別な変形例によれば、図 7 に B で示す部分を拡大して治具 J と共に示す図 10 において、治具 J の基準面 P 自体をラック歯 110 a の歯先に当てることで、その基準面 P が確定されるため、かかる基準面 P と平行となるように、転動面 110 c を加工すればよい。

【0032】

尚、ラック歯 110 a が、ラック軸 110 の軸線 X を基準として創成されるものであるから、ラック軸の製造方法にかかる別な実施の形態としては、その軸線 X と平行となるように、転動面 110 c を加工することも考えられる（図 11 参照）。以上のようにして高精度に仕上げ加工することで転動面 110 c'、210 c が形成されたラック軸は、図 2、3 の実施の形態に組み込まれる。

【0033】

以上、実施の形態を参照して本発明を詳細に説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定して解釈されるべきでなく、その趣旨を損ねない範囲で適宜変更、改良可能であることはもちろんである。

【0034】

【発明の効果】

第 1 の本発明のステアリング装置は、転舵装置に連結され、外面にラック歯を形成したラック軸と、ステアリングホイールに連結され、前記ラック歯に嚙合するピニオンとを有するステアリング装置において、前記ラック軸は、前記ラック歯の歯幅より狭い転動面を、前記ラック軸の軸線を挟んで前記ラック歯に対して反対側に形成すると共に、前記転動面を挟んで両側に一对の面を形成しており、更に、前記ラック軸の転動面上を転動する単一の転動体と、前記転動体を前記ラック軸に向かって押圧する支持部材を設けたので、前記ピニオンから前記ラック軸に操舵力が伝達されたとき、前記転動体は前記転動面を転動することにより、より少ない抵抗力で前記ラック軸の移動を許容することができる。

【0035】

第2の本発明のラック軸の製造方法は、ステアリング装置用のラック軸の製造方法において、素材を鍛造加工することで、外面に沿って延在する二つの溝を、180度以外の位相で形成するステップと、前記ラック軸の周方向における前記2つの溝の間の間隔が広い方の外面に、ラック歯を形成するステップと、前記ラック軸の周方向における前記2つの溝の間の間隔が狭い方の外面に、転動体が転動する転動面を形成するステップと、を有するので、例えば前記ラック歯を基準として、或いは前記ラック軸の軸線を基準として、前記転動面をより精度良く加工することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施の形態にかかるラック・アンド・ピニオン式ステアリング装置の断面図である。

【図2】

第2の実施の形態にかかるラック・アンド・ピニオン式ステアリング装置の断面図である。

【図3】

第3の実施の形態にかかるラック・アンド・ピニオン式ステアリング装置の断面図である。

【図4】

第4の実施の形態にかかるラック・アンド・ピニオン式ステアリング装置の断面図である。

【図5】

ラック軸の製造方法を説明するための図である。

【図6】

ラック軸の製造方法を説明するための図である。

【図7】

ラック軸の製造方法を説明するための図である。

【図8】

ラック軸の製造方法を説明するための図である。

【図 9】

ラック軸の製造方法を説明するための図である。

【図 10】

ラック軸の製造方法を説明するための図である。

【図 11】

ラック軸の製造方法を説明するための図である。

【図 12】

比較例にかかるラック・アンド・ピニオン式ステアリング装置の断面図である

。

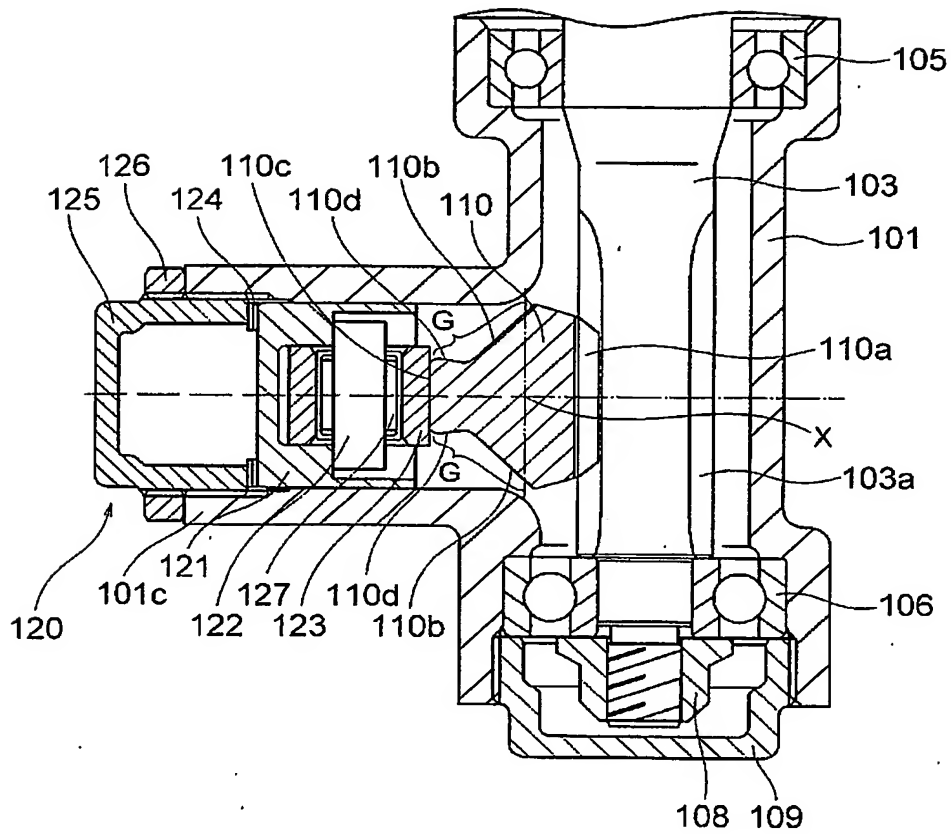
【符号の説明】

- 101 ハウジング
- 103 出力軸 10,
- 110、110'、210 ラック軸
- 120 支持装置
- 123、223 円筒ローラ

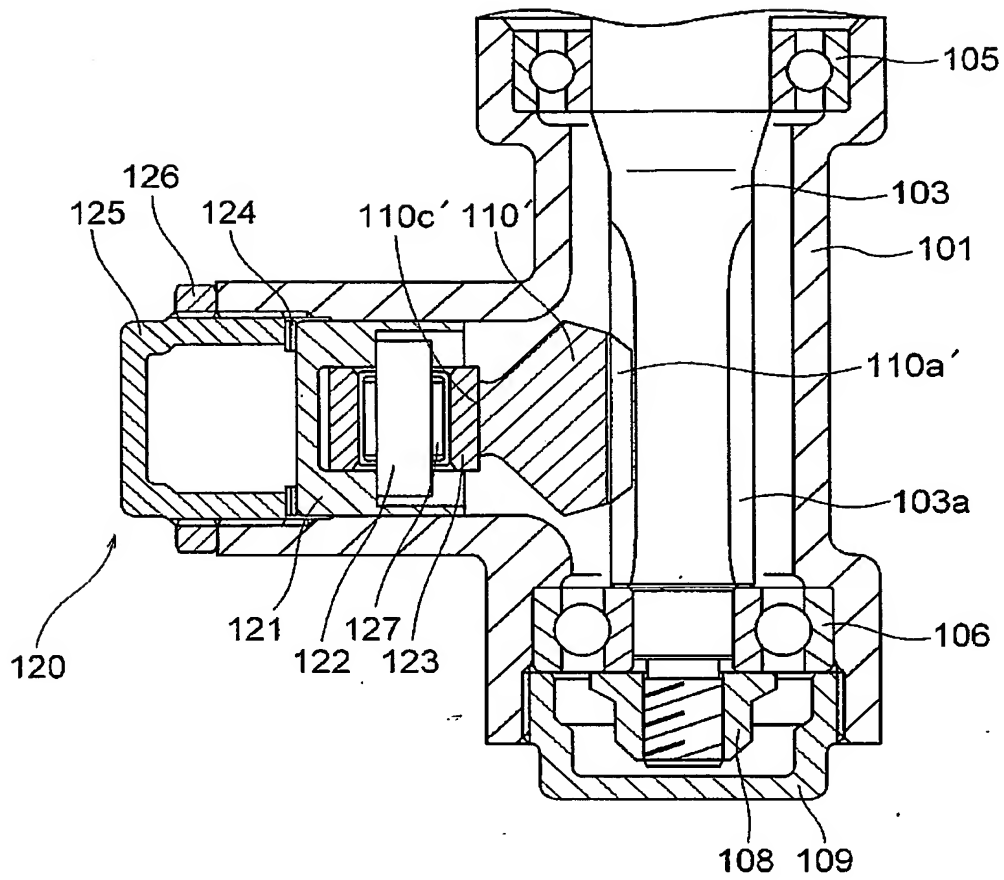
【書類名】

図面

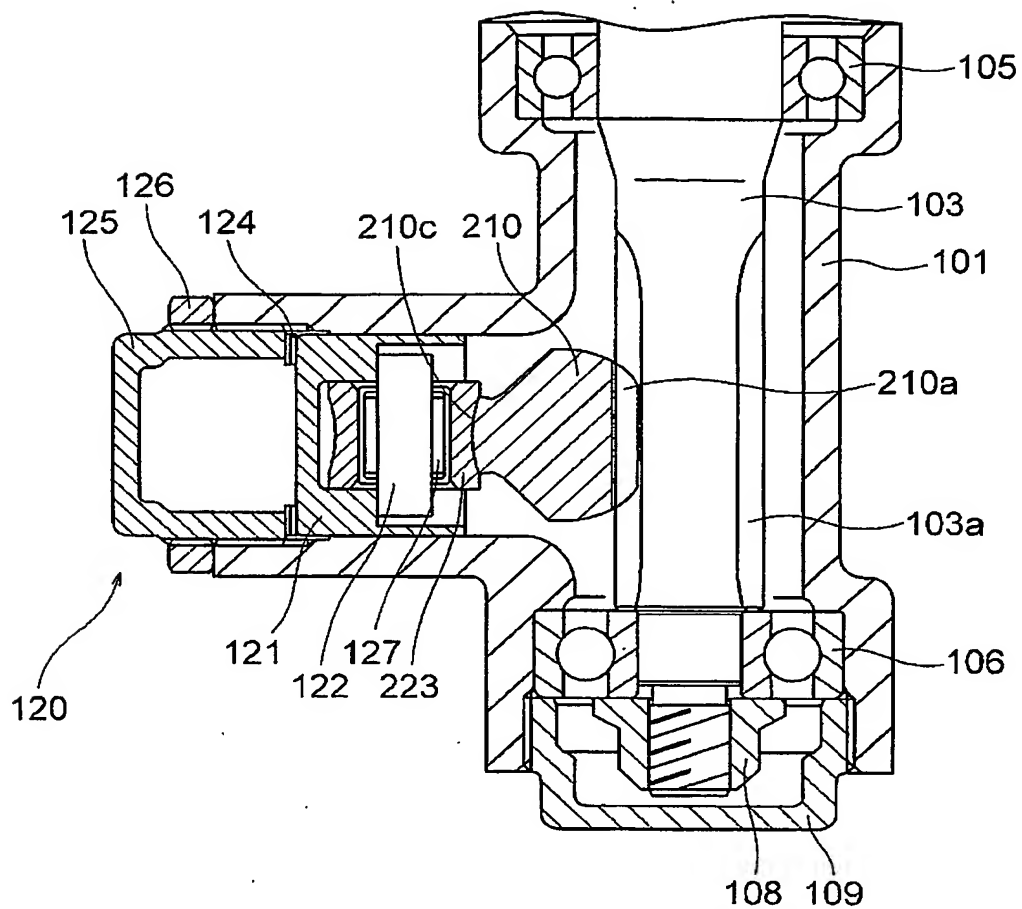
【図 1】



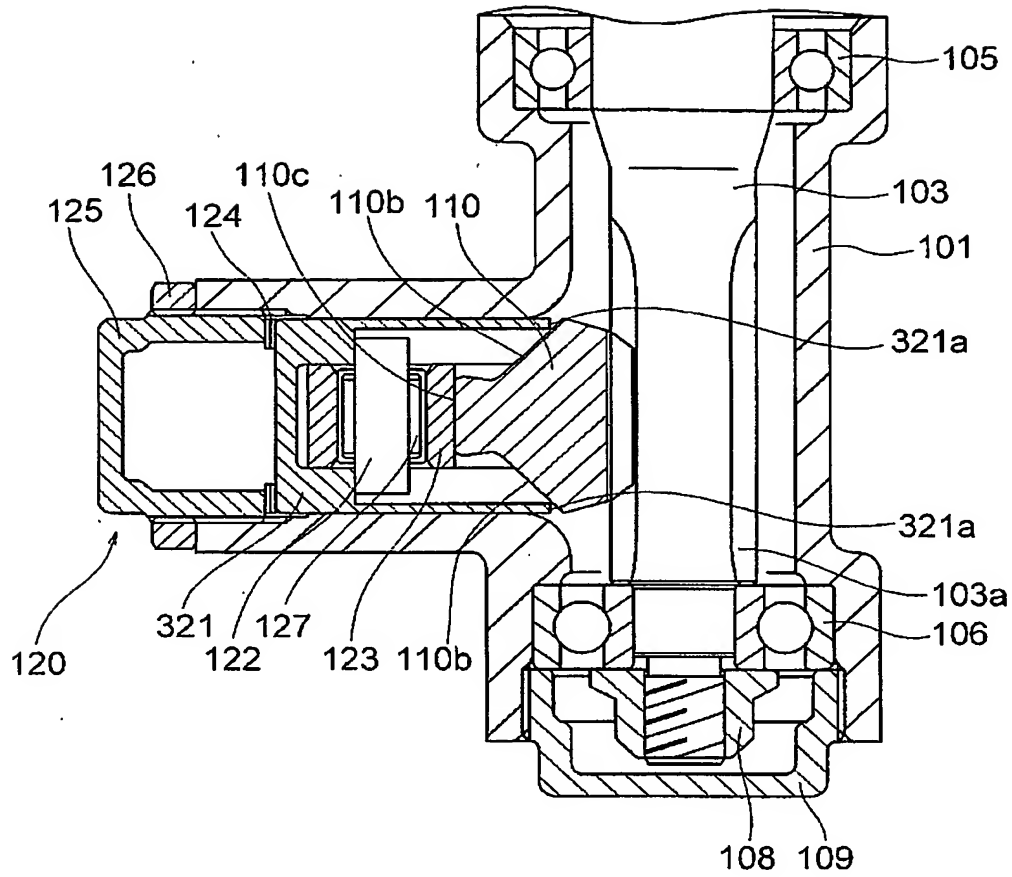
【図 2】



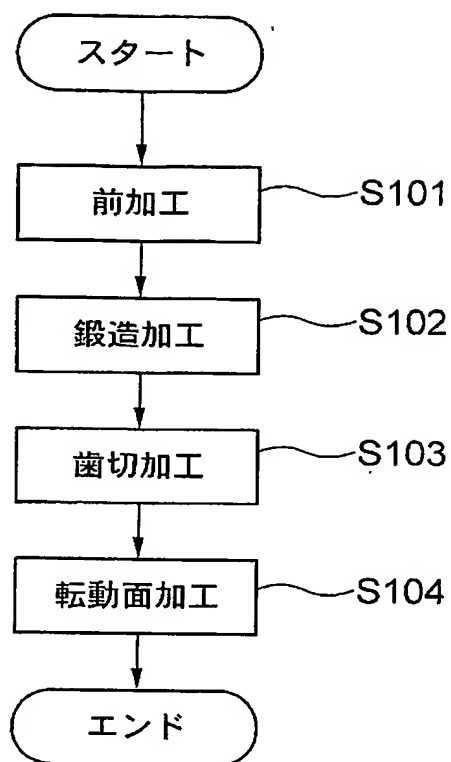
【図 3】



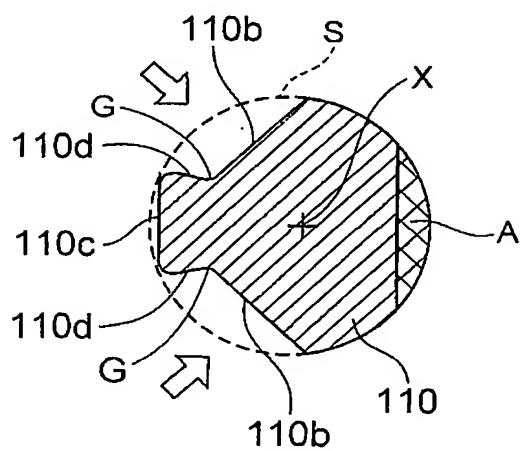
【図 4】



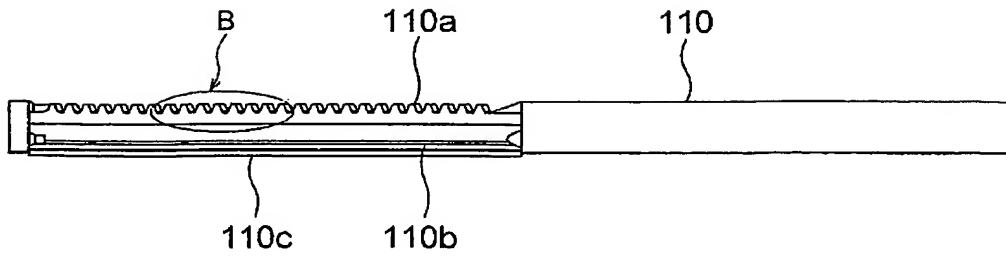
【図 5】



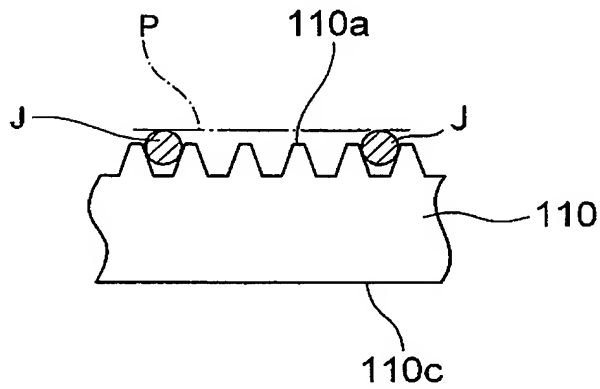
【図 6】



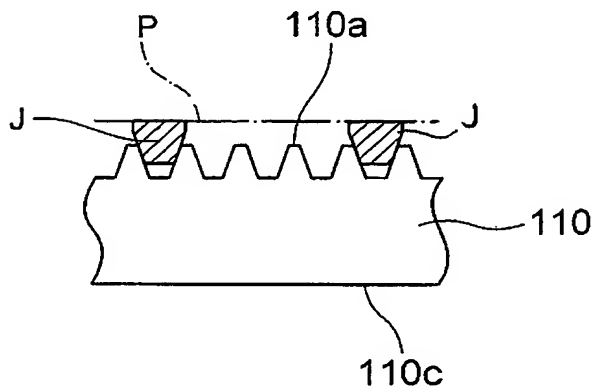
【図 7】



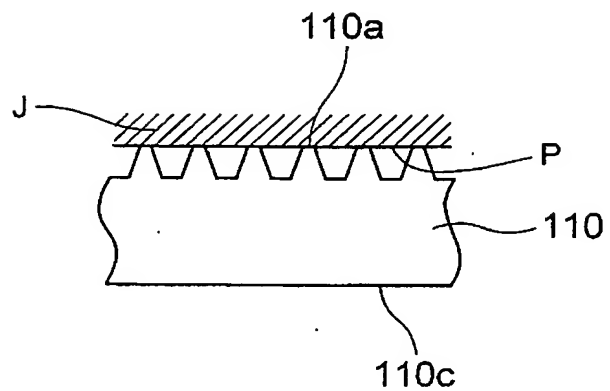
【図 8】



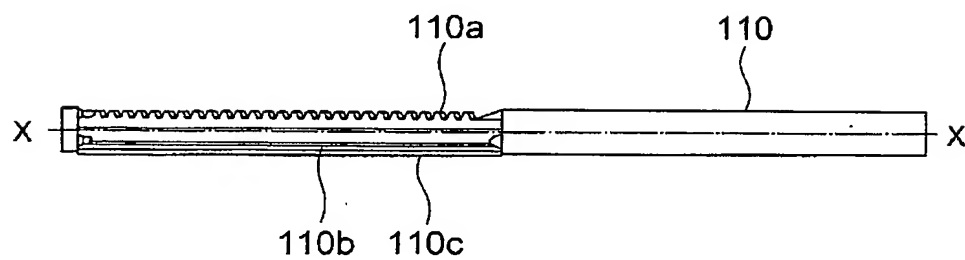
【図 9】



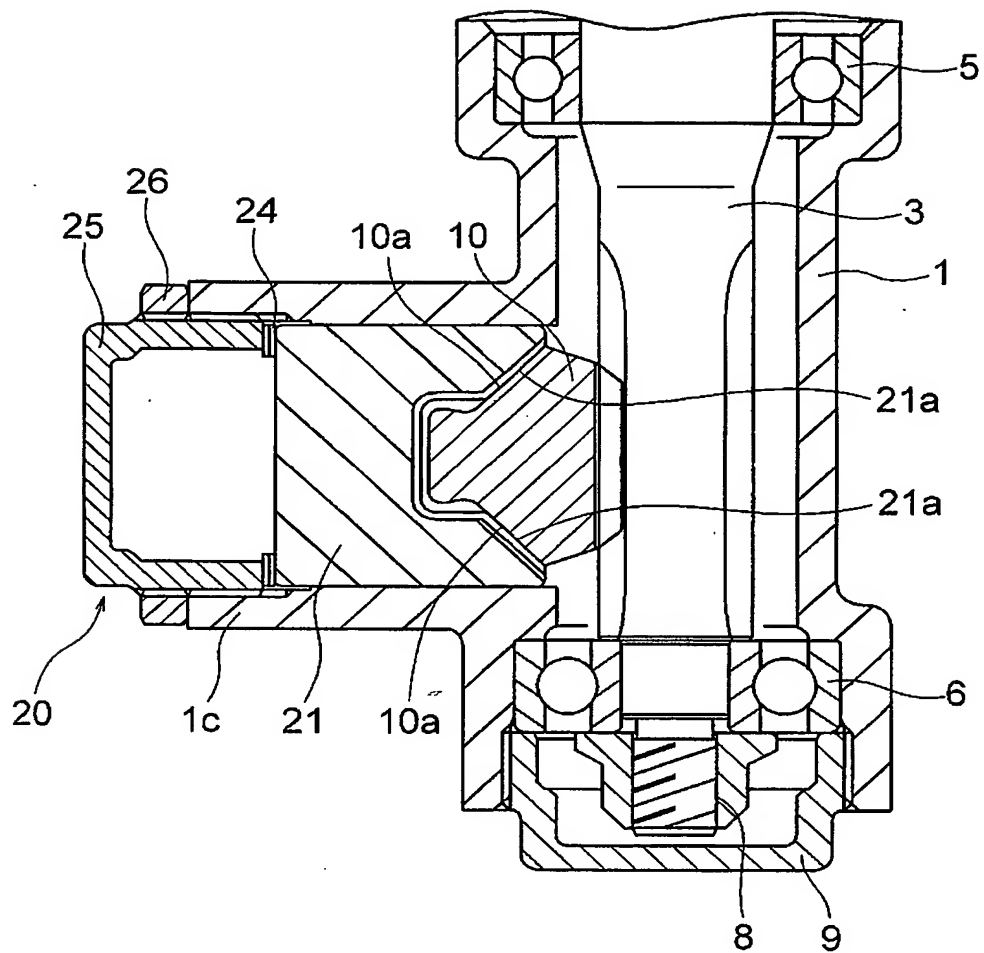
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

Y型ラック軸をより適切に支持できるステアリング装置及びそのラック軸の製造方法を提供する。

【解決手段】

ラック軸110は、ラック歯110aの歯幅より狭い転動面110cを、ラック軸の軸線Xを挟んで反対側に形成すると共に、転動面110cを挟んで両側に一对の斜面110bを形成しており、更に、ラック軸110の転動面110c上を転動する円筒ローラ123と、円筒ローラ123をラック軸110に向かって押圧する支持装置120を設けたので、ピニオン103aからラック軸110に操舵力が伝達されたとき、円筒ローラ123は転動面110cを転動することにより、より少ない抵抗力でラック軸110の軸線方向移動を許容することができる。

【選択図】 図1

特願 2002-194625

出願人履歴情報

識別番号

[000004204]

1. 変更年月日
[変更理由]

1990年 8月29日

新規登録

住 所
氏 名

東京都品川区大崎1丁目6番3号
日本精工株式会社